

BAB I PENDAHULUAN

Bab I Pendahuluan memberikan gambaran umum mengenai latar belakang, rumusan masalah, dan tujuan penelitian dalam mengembangkan *chatbot* pertanian berbasis suara. Bab ini juga memuat manfaat, batasan, asumsi penelitian, serta sistematika penulisan laporan secara menyeluruh.

I.1 Latar Belakang

Sektor pertanian di Indonesia, yang mencakup subsektor perkebunan, kehutanan, perburuan, dan perikanan, merupakan penyerap tenaga kerja terbesar dibanding sektor lainnya. Menurut data Badan Pusat Statistik (BPS, 2024) pada Gambar I-1, menunjukkan bahwa sektor ini menyerap tenaga kerja sebanyak 40.720.959 orang, angka ini menunjukkan pentingnya peran sektor pertanian dalam mendukung kehidupan masyarakat, khususnya di daerah pedesaan dimana masyarakat lokal bergantung pada sektor ini untuk kelangsungan hidup dan kesejahteraan mereka.



Gambar I-1. Lapangan pekerjaan utama 2024

Namun meskipun memiliki peran yang penting, sebagian besar petani di Indonesia masih mengandalkan intuisi dan pengetahuan turun-temurun dalam mengambil keputusan, seperti menentukan waktu tanam, pola pemupukan, atau masa panen. Informasi iklim dan cuaca yang sebenarnya telah disediakan oleh lembaga resmi seperti Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG), belum

dimanfaatkan secara optimal dalam praktik pertanian. Sebagaimana dicatat oleh Tarmana dan Ulfah (2021) sebagian besar petani lebih mempercayai kearifan lokal dibandingkan data ilmiah sebagai dasar pengambilan keputusan. Selain itu, sumber informasi pertanian umumnya diperoleh melalui interaksi langsung dengan petani senior, yang menyebabkan keterbatasan dalam memperoleh informasi yang akurat, mutakhir, dan berbasis data (Febriati & Prajawinanti, 2023). Kondisi ini menunjukkan perlunya sistem informasi yang lebih modern, mudah diakses, dan kontekstual guna membantu petani dalam meningkatkan kualitas pengambilan keputusan. Hasil wawancara dengan petani juga menunjukkan bahwa meskipun akses informasi pertanian melalui internet sudah dimungkinkan, proses pencarian jawaban terhadap pertanyaan yang kompleks sering kali memerlukan waktu yang cukup lama, baik karena harus membaca banyak artikel maupun menonton video secara penuh, sehingga efisiensi dalam memperoleh informasi masih dirasakan kurang optimal.

Berdasarkan permasalahan tersebut, berbagai penelitian telah dilakukan untuk mengembangkan sistem *chatbot* yang mendukung kegiatan petani. Setiap studi menawarkan pendekatan teknologi yang berbeda sesuai dengan konteks dan sasaran pengguna. Penelitian oleh Binoy dkk. (2023) mengembangkan AgriConnect, sebuah *chatbot* berbasis Dialogflow yang ditujukan untuk mendukung pengambilan keputusan di tingkat *Farmer Producer Organizations* (FPOs) melalui interaksi teks berbasis pemrosesan bahasa alami. Selanjutnya penelitian oleh Usip dkk. (2022) merancang *chatbot* berbasis *mobile* dengan pendekatan *hybrid machine learning*, yang menggabungkan teknik *word shuffling* dan algoritma *Jaccard Similarity*, untuk membantu petani singkong di Uyo, Nigeria menjawab pertanyaan seputar budidaya tanaman dan pemupukan. Sementara itu di Indonesia, Khoirunisa dkk. (2020) mengembangkan prototipe *chatbot* berbasis teks dengan pendekatan *Natural Language Processing* (NLP) dan *rule-based*, yang menyediakan informasi pertanian seperti harga bibit, jadwal tanam, dan pemupukan melalui antarmuka web.

Meskipun studi-studi tersebut menunjukkan kemajuan, terdapat kesenjangan yang masih perlu dijangkau. Sistem-sistem yang ada belum secara optimal menyesuaikan dengan kondisi pengguna di Indonesia, terutama petani di daerah

yang memiliki keterbatasan literasi digital. Belum tersedia sistem yang mampu mengintegrasikan berbagai jenis *input* seperti suara, teks, dan gambar secara bersamaan, maupun menggabungkan analisis data cuaca secara *real-time*. Di samping itu, belum adanya fitur penting seperti riwayat percakapan membatasi kemampuan petani untuk meninjau kembali informasi atau rekomendasi yang pernah diberikan.

Kondisi tersebut menunjukkan perlunya solusi digital yang tidak hanya canggih, tetapi juga ramah pengguna dan relevan dengan konteks pertanian lokal. Aplikasi *mobile* menjadi pilihan strategis karena perangkat ini telah banyak digunakan bahkan di daerah pedesaan. Dengan memanfaatkan teknologi terkini seperti kecerdasan buatan, sistem yang dikembangkan dapat mendukung interaksi *multimodal* (teks, suara, gambar), memberikan informasi secara personal dan adaptif berdasarkan riwayat pengguna, serta menyajikan saran berbasis data cuaca aktual.

Kebutuhan tersebut menjadi semakin relevan dengan pesatnya perkembangan teknologi AI serta meningkatnya keterbukaan masyarakat Indonesia terhadap pemanfaatannya. Studi oleh Kharis, Zili, Putri, & Robiansyah (2023) menunjukkan bahwa adopsi teknologi AI di Indonesia telah berkembang bahkan sebelum dikenalkannya konsep Society 5.0, menandakan kesiapan masyarakat dalam mengadopsi solusi berbasis AI. Di samping itu, Lestari & Yahya (2020) mencatat bahwa 76,5% petani telah mencoba mencari informasi pertanian melalui internet, meskipun belum semuanya dapat memanfaatkannya secara optimal. Kondisi ini membuka peluang besar untuk menghadirkan sistem informasi berbasis AI yang lebih mudah diakses dan sesuai dengan kebutuhan pengguna.

Berdasarkan permasalahan dan urgensi yang telah diuraikan, penelitian ini diarahkan untuk mengembangkan aplikasi *mobile chatbot* pertanian yang mendukung *input* teks, suara, dan gambar, serta terintegrasi dengan kecerdasan buatan untuk memberikan informasi yang kontekstual, mudah dipahami, dan relevan dengan kebutuhan petani di lapangan. Dengan pendekatan *iterative incremental*, sistem dikembangkan secara bertahap agar fitur dan pengalaman pengguna dapat disempurnakan sesuai hasil pengujian serta umpan balik pengguna.

Harapannya, inovasi ini mampu memperluas adopsi teknologi di sektor pertanian dan meningkatkan kualitas akses informasi petani secara berkelanjutan.

I.2 Rumusan Masalah

Berikut adalah pemaparan rumusan masalah yang akan menjadi landasan penulisan dalam penelitian ini.

1. Bagaimana mengembangkan aplikasi *chatbot* pertanian berbasis *mobile* yang mendukung *input* teks, suara, dan gambar untuk memudahkan akses informasi bagi petani?
2. Bagaimana penerapan teknologi kecerdasan buatan dapat menghasilkan respon yang informatif dan relevan terhadap pertanyaan pengguna melalui berbagai jenis *input*?
3. Bagaimana pendekatan *iterative incremental* dapat digunakan untuk meningkatkan kualitas dan kemudahan penggunaan aplikasi *chatbot* secara bertahap?

I.3 Tujuan Tugas Akhir

Berdasarkan rumusan masalah yang telah disampaikan, tujuan yang ingin dicapai pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengembangkan aplikasi *chatbot* pertanian *mobile* yang mendukung interaksi menggunakan teks, suara, dan gambar agar petani dapat memperoleh informasi secara praktis dan interaktif.
2. Menerapkan teknologi kecerdasan buatan agar aplikasi mampu memberikan jawaban yang relevan sesuai dengan pertanyaan pengguna, baik melalui suara, teks, maupun gambar.
3. Meningkatkan kualitas serta kemudahan penggunaan aplikasi secara bertahap menggunakan metode *iterative incremental*, berdasarkan hasil evaluasi dan masukan pengguna.

I.4 Manfaat Tugas Akhir

Manfaat yang akan diperoleh dalam penelitian ini meliputi tiga pihak yaitu penulis, petani sebagai pengguna akhir, dan pengembang teknologi. Manfaat penelitian ini antara lain:

1. Manfaat bagi penulis

Penelitian ini bermanfaat bagi penulis sebagai sarana untuk memperluas pengetahuan dan keterampilan dalam pengembangan aplikasi *mobile* berbasis *chatbot* serta pemanfaatan teknologi *speech recognition* dalam bidang pertanian.

2. Manfaat bagi Petani

Penelitian ini bermanfaat bagi petani untuk memberikan akses mudah terhadap informasi yang relevan, seperti panduan pengelolaan lahan, cuaca, hingga perawatan tanaman.

3. Manfaat bagi peneliti lain

Penelitian ini memberikan referensi yang berguna bagi para peneliti lain dalam mengaplikasikan teknologi *chatbot* berbasis AI di sektor pertanian.

I.5 Batasan dan Asumsi Penelitian

Penelitian ini memiliki beberapa batasan dan asumsi yang ditetapkan untuk memperjelas ruang lingkup dan fokus pengembangan aplikasi *chatbot mobile* berbasis *speech recognition*. Adapun batasan yang berlaku dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian difokuskan pada pengembangan aplikasi *chatbot* pertanian berbasis *mobile* yang mendukung interaksi melalui teks, suara, dan gambar. Fungsionalitas dibatasi pada pemberian informasi, deteksi penyakit tanaman melalui gambar, dan rekomendasi berbasis cuaca. Sistem tidak mencakup integrasi dengan teknologi lanjutan seperti sistem pakar, *big data* pertanian, atau perangkat keras tambahan (IoT).
2. Aplikasi dikembangkan dengan *backend* Python dan *frontend* Flutter. Walaupun Flutter bersifat lintas platform, pengujian dan validasi hanya dilakukan pada perangkat Android.
3. Pengembangan produk ini menggunakan pendekatan *iterative incremental* yang terdiri dari dua iterasi utama. Iterasi pertama berfokus pada pembangunan fungsionalitas inti aplikasi. Selanjutnya, berdasarkan hasil evaluasi pengguna pada tahap pertama, dilaksanakan iterasi kedua yang mencakup perbaikan, penyempurnaan, dan penambahan fitur.

4. Sistem hanya memanfaatkan layanan API seperti DeepSeek, Whisper, RoboFlow, dan OpenWeather. DeepSeek digunakan hanya untuk respon teks, tanpa pelatihan ulang model. Fitur suara sebatas transkripsi otomatis melalui Whisper, tanpa analisis emosi atau dialek lokal. Deteksi gambar menggunakan *dataset* publik RoboFlow tanpa *training* tambahan, dan rekomendasi cuaca menggunakan logika *rule-based* sederhana, tanpa dukungan model prediktif atau sistem pakar pertanian.
5. Pengujian aplikasi dilakukan pada responden di Kabupaten Bogor dan sekitarnya, yang merepresentasikan petani di kawasan semi-rural dengan akses teknologi dasar, serta terbiasa menggunakan aplikasi komunikasi seperti WhatsApp.
6. Evaluasi sistem meliputi uji *usability* dengan metode SUS dan SEQ, serta pengujian teknis *backend* lewat *API Testing*. Penelitian ini tidak mencakup evaluasi jangka panjang maupun pengukuran dampak terhadap perilaku pengguna atau hasil panen secara langsung.

Selain itu, beberapa asumsi yang mendasari penelitian ini antara lain:

1. Teknologi Whisper API diasumsikan mampu mengenali ucapan dalam Bahasa Indonesia dengan tingkat akurasi yang memadai, meskipun terdapat variasi logat, intonasi, kecepatan bicara, dan kualitas mikrofon yang digunakan oleh pengguna.
2. Pengguna aplikasi diasumsikan memiliki perangkat Android dengan spesifikasi minimum yang mendukung konektivitas internet, fungsi audio untuk *input* suara, kamera untuk pengambilan gambar tanaman, serta ruang penyimpanan yang cukup, serta mampu menjalankan aplikasi pada Android versi 7.0 (Nougat) ke atas.
3. Pengguna diasumsikan memiliki literasi digital dasar dan terbiasa menggunakan aplikasi mirip WhatsApp, sehingga dapat memanfaatkan fitur *chatbot* tanpa pelatihan tambahan.
4. Selama penggunaan aplikasi, diasumsikan terdapat akses internet yang stabil dan memadai. Hal ini penting karena seluruh fungsi bergantung pada koneksi daring dengan layanan eksternal.

5. Pengguna diasumsikan mampu membaca dan memahami instruksi dasar dalam Bahasa Indonesia, karena seluruh antarmuka dan konten aplikasi menggunakan Bahasa Indonesia standar.
6. Responden diasumsikan tidak memiliki gangguan pendengaran atau penglihatan yang dapat menghambat penggunaan fungsi *input* suara dan fitur visual pada aplikasi.

I.6 Sistematika Laporan

Sistematika penulisan laporan tugas akhir ini disusun secara terstruktur, adapun sistematika penulisan dalam laporan ini adalah sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan latar belakang masalah yang melandasi dilaksanakannya penelitian, rumusan masalah yang dirumuskan secara spesifik, tujuan yang ingin dicapai, manfaat penelitian bagi berbagai pihak terkait, serta batasan dan asumsi yang diterapkan selama penelitian. Di akhir bab ini juga disajikan sistematika penulisan untuk memberikan gambaran umum isi dari setiap bab dalam laporan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi ulasan literatur yang relevan dengan topik penelitian, termasuk teori-teori dasar, kerangka kerja, metode, dan teknologi yang digunakan. Selain itu, disampaikan pula pembahasan tentang penelitian-penelitian terdahulu yang sejenis, serta alasan pemilihan pendekatan atau metode tertentu yang digunakan dalam menyelesaikan permasalahan pada tugas akhir ini.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menjelaskan pendekatan metodologis yang digunakan dalam proses penelitian, termasuk tahapan-tahapan penyelesaian masalah berdasarkan metode *iterative incremental*. Penjabaran mencakup tahapan awal, tahapan pengembangan, dan tahapan

akhir, yang masing-masing dirancang untuk menghasilkan solusi sistematis terhadap permasalahan yang telah dirumuskan.

BAB IV PENYELESAIAN MASALAH

Bab ini membahas proses penyelesaian masalah yang dilakukan melalui dua tahap iterasi. Diawali dengan perencanaan awal, kemudian dilanjutkan dengan iterasi pertama yang mencakup perencanaan, analisis kebutuhan, perancangan sistem, dan implementasi awal. Tahapan ini membentuk fondasi untuk pengembangan lebih lanjut pada iterasi selanjutnya.

BAB V VALIDASI, ANALISIS HASIL, DAN IMPLIKASI

Bab ini memaparkan implementasi dan pengujian sistem berdasarkan pendekatan *iterative incremental* yang dilakukan dalam dua iterasi. Pada iterasi pertama, difokuskan pada pengujian awal sistem dan evaluasi awal terhadap interaksi pengguna. Iterasi kedua mencakup seluruh tahapan pengembangan secara utuh, termasuk perencanaan, analisis, desain, implementasi, pengujian, dan evaluasi lanjutan. Selain itu, bab ini juga membahas evaluasi hasil akhir sistem serta dampak implementasi aplikasi terhadap pengguna dan konteks pertanian digital.

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi kesimpulan yang merangkum pencapaian tujuan penelitian berdasarkan hasil evaluasi dan pengujian sistem. Selain itu, disampaikan pula saran-saran untuk pengembangan lebih lanjut agar sistem dapat terus ditingkatkan, baik dari sisi teknis maupun kebermanfaatan bagi pengguna di masa mendatang.